PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

2000-155979

(43) Date of publication of application: 06.06.2000

(51)Int.Cl.

G11B 7/135 G11B 7/09

(21)Application number : 11-237985

(71)Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO

LTD

(22)Date of filing:

25.08.1999

(72)Inventor: HOSOMI TETSUO

TANAKA SHINICHI

(30)Priority

Priority number: 10250750

Priority date: 04.09.1998

Priority country: JP

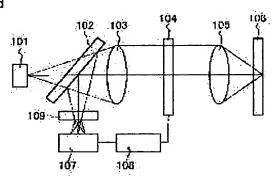
10264625

18.09.1998

(54) ABERRATION-DETECTING DEVICE AND OPTICAL INFORMATION RECORDING/REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an aberrationdetecting device for controlling the aberration of an optical disk or the like with a speedy closed loop. SOLUTION: A light beam at a return path that is emitted from a light source 101 and is reflected from an optical disk 106 is separated by a half mirror 102 and is split into a light beam through a specific region and that through the other regions by a hologram 109 for deflection. The light beam through the specific region is received by a plurality of photo detectors 107, and the obtained signals are compared, thus detecting aberration. An aberration correction element 104 is driven in real time based on it, thus reducing the aberration of an optical system.



4 23 (19) 日本国格路庁 (JP)

公被 (A) 华野 噩

特開2000-155979 (11) 特許出國公園番号

(P2000-155979A)

(43)公開日 平成12年6月6日(2000.6.6)

デゼート"(参考)		
	Z	A
	7/135	50/1
P.I	G11B	
atr.		
台型的		
	7/135	60/2

G11B

(51) Int CL.

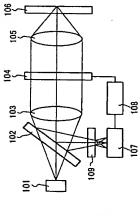
全16月) **磐査請求 未請求 請求項の数14 OL**

(21) 出取番号	特 關平11-237985	(71) 出版人 00005821	000005821	
日期(22)	平成11年8月25日(1999.8.25)	4 (04)	松下電器產業株式会社 大阪府門真市大学門真1006番地	
(31) 優先権主張番号 特閣平10-250750 (32) 優先日 平成10年9月4日	特图平10-250750 平成10年9月4日(1938.9.4)	14.0.元9.4	相实 日母 大阪府門其市大宇門真1006番地 松下電器 産業株式会社内	松下鶴器
(33)優先権主張国(31)優先権主張番号	日本 (JP) 特閣平10-284625	(72)発明者	田中 伸一大阪府門真市大学門第1006番約 松下鐵裝	松下會照
(32)優先日 (33)優先権主張国	平成10年9月18日(1898.9.18) 日本(JP)	(74)代理人		
			弁理士 粒内 寬幸 (外1名)	

(54) 【発明の名称】 収益検出装置及び光学情報記録再生装置

(57) [要約]

光ディスク装置などの収差を高速のクローズ 06で反射された復踏の光ピームをハーフミラー102 で分離し、ホログラム109で特定関域を通過する光ビ 一ムとそれ以外の領域を通過する光ピームとに分割して **偏向させる。特定領域を通過する光ビームを複数の光検** 出器107で受光し、得られる信号を比較して収差を検 出する。これに基づきリアルタイムで収差補正素子10 【解決手段】 光原101から射出され、光ディスク 4を駆動して光学系の収蓋を低減させることができる。 ドループで制御可能にする収差検出装置を提供する。



特許請求の範囲]

前記情報担体上で反射され前記対物レンメを通過した復 路の光ピームを往路の光ピームと分離する光ピーム分岐 哲記光アームを信頼担体上に銀光する対物アンメと、 【韓末項1】 光アームを射出する放射光顔と、

通過する光ピームとそれ以外の領域を通過する光ピーム 前記分岐手段で分離された復路の光ビームを特定領域を とに分割して偏向させる光偏向手段と

前記偏向された特定領域を通過する光ビームを受光する 複数の光検出手段とを有し、

前記複数の光検出手段からの信号を比較して収差を検出 することを特徴とする収差検出装置。

【請求項2】 光アームを射出する放射光顔と、

通過する光ピームを前配放射光顔とは異なる方向に偏向 前記情報担体上で反射され前記対物レンズを通過した復 路の光アームを特定領域を通過する光アームとそれ以外 の領域を通過する光ピームとに分割し、前配特定領域を 前記光アームを情報担体上に集光する対勢ワンメと、

前配偏向された特定領域を通過する光ビームを受光する 複数の光検出手段とを有し、 させる光価向手段と、

前記複数の光検出手段からの信号を比較して収差を検出 【請求項3】 前記光傷向手段は、光ピームを複数に分 することを特徴とする収差検出装置。

削して回折させるホログラムである請求項1叉は2に配 頼の収差検出装置。

【請求項4】 前記複数の光検出手段は少なくとも2分 割された光検出器からなり、前記特定領域を通過する光 ピームが前記2分割された光検出器の分割線上を照射す るように設置されている請求項1又は2に記載の収差検

30

【請求項5】 前配特定領域が、前記復路の光ピームが 通過する領域を前記光ピームの光軸を含む平面で2分割 して得られる2つの領域の一方の略中央部分の領域であ る請求項1又は2に記載の収差検出装置。

【簡末項6】 前記特定領域が、前記復路の光ピームの 光軸を中心とする径が異なる2つの同心円で挟まれた頃 域を前記光軸を含む平面で2分割して得られる一方の倒 域とほぼ一致する請求項1又は2に記載の収差検出装 【請求項7】 前記光価向手段はプレーズ化されたホロ [請求項8] 前記複数の光検出手段は、前記放射光顔 の近傍に、前記放射光源に対して対称に配置されている グラムである請求項1又は2に記載の収差検出装置。 **駒水項2に記載の収差検出装置。**

特限2000-155979

ଞ

i,

複数に分割され、異なる方向に回折する請求項2に記載 【請求項10】 複数の記録情報層と、前記記録情報題 の収差検出装配。

引に挟まれた光学分離層とを有する記録再生可能な情報 担体に情報を記録し、又は記録された情報を再生するた めの光学情報配録再生装置であって、 光アームを射出する放射光顔と、

前記放射光源からの光ピームを前記複数の記録情報層の 📰 うちの少なくとも1 つの記録情報局上に集光する光ピー 前記光ピーム仏光手段と一体的に構成された球面収整補 正手段とを有することを特徴とする光学情報記録再生装 ム集光手段と、 9

ズ間の距離を変化させる請求項10に配破の光学情報配 【請求項11】 前配光ピーム塩光手段は2群の凸レン ズからなり、前記球面収差補正手段は前記2群の凸レン 段再生装置。

【請求項12】 前配光ビーム集光手段は2枚の非球面 レンズからなり、前配球面収差補正手段は前配2枚の非 球面レンズ間の距離を変化させる請求項10に記載の光 学情報記錄再生裝置。

【請求項13】 前記光ピーム集光手段は1枚の非球面 レンズと1枚の球面レンズとからなり、前部珠酒収遊補 正手段は前起非球面レンズと前記球面レンズとの間の距 雌を変化させる請求項10に記載の光学情報記録再生装 【請求項14】 複数の記録情報層と、前記記錄情報題 間に挟まれた光学分離局とを有する記録再生可能な情報 担体に情報を記録し、又は記録された情報を再生するた めの光学情報記録再生数国であった、

光ピームを射出する放射光顔と、

前記放射光源からの光ピームを前記複数の記録情報層の うちの少なくとも1つの記録情報局上に集光する光ピー ム集光手段と、

前記放射光顔と前記光ビーム集光手段との間に、前記光 アーム 単光手段と一体的に構成された球面収差補正手段

前記球面収差補正手段は、前記光ピーム塩光手段の光軸 を中心とした円の周方向に等しくかつ半径方向に異なる 光学的位相を変化させることを特徴とする光学情報記録 \$

[発明の詳細な説明]

【発明の属する技術分野】本第1発明は光ディスク等の に情報を記録し、又は記録された情報を再生するための 光学情報記録再生装置に用いられる光学系の収差検出装 光学情報記録媒体 (以下、情報担体ということがある)

【0002】本第2発明は、レーザ光を用いて光学情報 記録媒体(情報担体)に大容量の情報を記録し、又は記

20

ログラムにおいて、前記放射光源から前記情報担体に向 かう往路の光ピームは回折せず、前配復路の光ピームは

「韓求項9】 前記光偏向手段は所定の偏光のみを回折 させるホログラムと四分の一被長板とからなり、前配ホ

【従来の技術】 [第1発明について] 従来、光ディスク の収差補正手段としては特開平8-212611号公報 に記載されたものが知られている。

811は半導体レーザ、812は半導体レーザ811か 7は対物レンズ、818は液晶森子である。また、82 [0004] 図20に従来の被面収差補正方法の概略構 メム、814は反射ミラー、816は反射ミラー、81 0 は複合プリズム、822はレーザー光のパワーを検出 813は光束を断面円形に補正するアナモフィックプリ 0,833は受光案子、850は液晶制御回路、854 成を示す。図20において、801は光磁気ディスク、 らの発散光束を平行光束に変換するコリメータレンズ、 板、826は偏光ピームスプリッター、829,83 ・関御するためのAPCセンサ、825は1/2被長 はマイコンである。

[0005] 図20の装置においては、メモリーからの 情報に基づき液晶樹御回路850を駆動して、液晶素子 818を制御して収差補正を行う。具体的には、収差が 発生した場合、最も波面収差が少なくなるように液晶の 温度後出を行い、検出された温度と予め温度に関連づけ て記憶された制御情報とに基づいて波面収差の補正を行 る。また、温度等により波面収整が変化する場合には、 収差補正 番子818の位相をオープンループで制御す

29、830とエラー信号検出用の受光繋子833とか 【0006】図20の例では、信号検出用の受光素子8 らの信号がマイコン854に入力され、受光案子の検出 **信号が良好になるように液晶制御回路850が液晶素子** 発生する波面収差を補正するために必要な液晶の制御情 また、ディスクの種類と、そのディスクを使用した際に は、干渉系を用いる波面収差の測定法が示されている。 [0007] さらに同公報で収差の検出方法について 818の各要素に印加する印可配圧が決定される。

【0008】 [第2発用について] レーザ光を用いて信 ク、レーザディスク(LD)と称される光ディスク、デ 記録再生装置のうち、もっとも高密度に信号が記録され 号を再生する、いわゆる再生専用の光学情報配録媒体と して、コンパクトディスク (CD) と称される光ディス 【0009】現在、市販されている再生専用の光学情報 ているものは、現状ではDVD-ROMの4. 7GBで ジタルビデオディスクと称される光ディスク類がある。 るが、干渉系の具体的な構成は開示されていない。

同容量が最大9.4GBの両面競み出し単層タイプ、同 [0010] 直径120mmの再生専用DVDは、ユー 容量が段大8.5GBの片面甑み出し2層タイプ等のフ **ザ容盘が最大で4.7GBの片面読み出し単層タイプ、** オーマットが規格で決められている。

構成例を図21に示す。本光ディスクでは、基板918 して第1の記録情報隔919及び第2の記録情報图92 第1の記録情報图919と第2の記録情報图921との 情報層919と第2の記録情報圈921とに光学的に分 頃からレーザ光を照射することにより、基板918を介 同には、基板918から入射したレーザ光を第1の記録 惟する光学分離間920が散けられている。また、第2 の記録情報图921の下面側には第2の記録情報图92 1のいずれの層に記録されている債号をも再生できる。 多層構造の再生専用光ディスクを製造する方法は、例え 【0011】片面脱み出し2間タイプの光ディスクの-1を保護する保護基板922が設けられている。なお、 ば米国特許第5, 126, 996号公報に示されてい 2

【0012】また、レーザ光を用いて信号を記録及び再 生することのできる光学情報配録媒体として、相変化型 りも低パワーのレーザ光を照射して、記録薄膜を結晶状 化物が用いられる。一般には、記録疎膜材料が結晶状態 材料を溶融・急冷して非晶質状態とすることにより、信 このうち、記録可能な相変化型光ディスク では、通常、配験導膜材料としては一般的にカルコゲン の場合を未記録状態とし、レーザ光を照射し、記録斑膜 号を記録する。一方、信号を消去する場合は、記録時よ 光ディスク、光磁気ディスク、色楽ディスク等がある。 [0013] 値とする。 20 30

[0014] 記録可能、或いは記録・消去可能な光ディ スクの記録密度を向上する観点から、基板表面に散けた 紫内様 (グループ) と案内構団 (ランド) の双方に信号 を記録する、いわゆるランド&グルーブ記録の提案がな されている (例えば特別平5-282705号公報)。 【0015】また、記録可能、或いは記録・消去可能な 旧変化光ディスクの記録容量を増大する観点から、2 層 **解成のディスクの提案がなされている(例えば特別平9** -212917号公银)。

【0016】これらのディスクの記録再生密度を高くす を有する対物レンズを使用して記録再生をする事が望ま となるほど高NAの対物レンズを使用した例はなく、基 **れる。従来の光ディスク装置では基板の厚さ麒差が問題** るためには、高い関ロ率(NA Numerical Aperture) **仮の厚さ戦差は特に問題にされていなかった。**

\$

に干渉系を構築して測定装置を形成し波面収差を測定す

収差の補正を行うことが開示されている。この為に外部

報とを求めて、予め校正されたテーブルに基づいて被面

【0017】 再生装置で2層ディスクの球面収差を補正 れている。そこでは、対物レンズと2届ディスクを使用 したときに発生する、予知された球面収差の収差量が補 正される。収差補正のための光学的位相差を発生する索 するアイディアが特開平7~17031号公報に記載さ

子として液晶局が実施の形態例として記載されている。 低いNAのときにはこの方法でも十分補正は可能であ

どは100ミクロンくらいの厚さバラツキがある。CD 【0018】即ち、ディスク基板の厚さパラツキは精度 良く作製しても通常30~60ミクロンであり、CDな の再生にはNA=0.4~0.45のレンズが使用され る。記録が可能なCD-Rの装置であればNA=0.5 くらいのレンズが使用される。さらにDVDは高密度化 る。このような数十ないし100ミクロンくらいに厚さ がばちつくディスクに対して、NAがO. 6以下の配録 再生系であれば何とか良好な記録再生を行うことができ 5. しかしNAが0. 6以上になると基板の厚さパラツ されているのでNA=0.6のレンズが使用されてい キとレンズ自身の保有する収差が問題となってくる。

[0019] 特開平7-77031号公報に記載の方法 では、基板の厚さが変化するときには変化で発生する球 面収差は補正不可能である。また、補正素子が光学系の 途中に位置しているために、対物レンズの光軸とは異な る光軸を有する球面収整補正券子となるため、NAの4 聚で変化する球面収差は大きくなり、高いNAの光学系 には適用できない。

前記した従来の収差補正方法では、倡号のS/Nがもっ **結果として筱面収差が少なるようにクローズドループを** [発明が解決しようとする課題] [第1発明について] とも良くなるように波面収差を試行錯誤的に変化させ、 形成する補正方法が示されている。

00201

くなるかを判断しつつ山登り的に(試行錯誤的に)最良 [0021] しかし、この方法では信号が良くなるか悪 点を求めるので、検出に時間がかかり応答の早いクロー メドループによる財御はできない。

し、リアルタイムもしくはリアルタイムに替じた時間や 収差を検出して高速のクローズドループで制御すること [0022] 本第1発明は、係る従来の問題点を解決 を可能にする収差検出装置を提供することを目的とす [0023] [第2発明について] 記録・消去可能な光 ディスクを2層構成として記録容量を倍増させるという アイデアはすでに扱案されている (例えば特別平9-2 12917号公報)が、以下のような課題を解決する方 佐が見つかっていなかったため実用化に至っていない。 なお、本発明において、第1の記録情報層とは記録・再 生のためのレーザ光の入射側からみて手前にある記録可 能な層、第2の記録情報層とは記録・再生のためのレー **ザ光の入射側からみて奥にある記録可能な聞を指す。**

【0024】1.信号の記録・消去・再生のための光学 系で、高いNAの対物レンズを使用して第1の記録情報 層と第2の記録情報層の双方に同じレベルの良好な記録 再生を行なう手段が見つかっていない。

特開2000-155979

£

[0025] 2. 信号の記録・消去・再生のための光学 系で、高いNAの対物レンズを使用して第1の配録情報 **習と第2の記録情報園の両方に対し球面収差を少なくす** 5年段が見つかっていない。

[0026] 3. 第1の記録情報局にも第2の記録情報 層にも高速でオーバライト可能な光学系の構成が見つか [0027] 本発明による光学情報記録媒体の構成は、

基板の上に、第1の記録情報園/光学分離園/第2の記 🚦 緑情報層/・・・の頃に複数の記録情報層を備え、前記 む。代表的な材料としてシーザ光の照射によって非晶質 状態と結晶状態の間で可逆的に相変化を生じる記録材料 [0028] 上記のような基板を有する光ディスクに記 除再生を行おうとすると、実際の厚さがレンズ設計時に があり、前記基板を通して照射されるレーザ光の照射に 複数の記録情報層は情報の記憶再生が可能な材料を含 よって借号を記録・消去・再生可能な材料である。 01

【0029】散計基板厚さからの厚さ変化量を1、基板 の屈折率をn、対物レンズの開口率をNAとすると発生 用いられる散計基板厚さ(以下、単に「散計基板厚さ」 という)からかい雌することに依存する収差が発生す

リラムダ)を越えると記録再生特性に大きな悪影響を及 この収差の畳が使用波長をえとしたときに35mk(ミ $W_{40} = (1/8) (1/n - 1/n^3) t (NA)$ する球面収差W40は次のように扱される。 [0000]

[0031] 例之ばNA=0. 60、n=1. 5、W40 =35mlとしたとき、t=14.5 mとなる。 30

[0032] 簡単のため記録情報題を2層有する2層デ イスクの例で考えると、散計基板厚さを2層ディスクの 必要がある。一方2層間の厚さが薄いとお互いの層から の干渉が大きく記録再生特性に悪影響がある。例えば層 再生するとき他方の題からの迷光でフォーカスサーボが 5 μ m となるから、2 層間の厚さは2 9 μ m 以下である 開距離が10μmくらいと仮定すると、一方の圈を記録 ちょうど中間厚さにした場合に最大厚さ変化は±14. 影響を受け良好な記録再生を行うことができない。

【0033】従って実質上許容される層間厚さは15μ m~29μmである必要があるが、このようなディスク を実際に製造することは困避になる。 \$

[0034] 本第2発明は、厚さ農業に起因する球面収 楚を補正することにより、2層以上の記録情報層を有す 5情報担体に対して安定して情報の記録・再生が可能な **化学情報記録再生装置を提供することを目的とする。** 【課題を解決するための手段】 [第1発明について] 上 記の目的を違成するために、本発明はリアルタイムで収 差を検出できる方法として、ディスクからの反射光の光

20

8

子を用いることができる。

[0051] 本第2発明は以下の構成とする。

特開2000-155979

分布には収差によって特徴的な分布が発生することに着 目し、この分布を検出することで収差の検出を行うもの 収差の種類と収差がある一定の値以上にあるか否かは比 である。収差の量を定量的に把握することは困難でも、 紋的容易に検出することができる。

しくはリアルタイムに準じる時間内に収差補正案子を駆 【0036】この収整検出を行って、リアルタアイムも 助して収整を補正し、솇光ピームの特性を改善し、結果 として良好な光配像特性や再生信号を得ることができ

[0037] 本第1発明は以下の構成とする。

[0038] 本第1発明の第1の構成に係る収差検出装 反射され的配対物レンズを通過した復略の光ピームを往 手段で分離された復路の光ピームを特定領域を通過する を通過する光ピームを受光する複数の光検出手段とを有 国は、光アームや牡田する校好光顔と、哲昭光アームを 情報担体上に集光する対物レンズと、前記情報担体上で 路の光ピームと分離する光ピーム分岐手段と、前記分岐 光ピームとそれ以外の領域を通過する光ピームとに分割 して国向させる光国向手段と、前記區向された特定関域 し、前配複数の光検出手段からの信号を比較して収差を 検出することを特徴とする。

向手段と、前記偏向された特定領域を通過する光ピーム を受光する複数の光検出手段とを有し、前記複数の光検 [0039]また、本第1発明の第2の構成に係る収差 **一ムを情報担体上に集光する対物レンズと、前配情報担** ピームを前記放射光駁とは異なる方向に偏向させる光偏 検出装置は、光アームを射出する放射光顔と、前配光ア ムを特定領域を通過する光ピームとそれ以外の領域を通 過する光ピームとに分割し、前記特定領域を通過する光 出手段からの信号を比較して収差を検出することを特徴 体上で反射され哲配対物レンズを通過した復路の光ピー

報担体 (ディスク) の再生が可能となる。また、情報担 て収差補正繋子を駆動すれば、光学系の収差を低減させ 体の公差を級和できるために情報担体の製造が容易とな 系の収読をリアルタイムもしくはリアルタイムに近い時 聞で検出することができる。従って、検出結果に基づい ることができる。よって、従来困難であった、大きな面 **ぶれを有する情報担体 (ディスク) や基材厚の異なる情** [0040] かかる第1及び第2の構成によれば、光学

[0041]上記第1及び第2の構成において、前記光 偏向手段が、光ピームを複数に分割して回折させるホロ グラムであることが好ましい。 かかるホログラム紫子を 用いることで、光ピームを1つの珠子で効率よく分割で き、光学系をコンパクトに構成することができる。

なり、前記特定関域を通過する光ピームが前配2分割さ [0042] 上記第1及び第2の構成において、前記複 数の光検出手段は少なくとも2分割された光検出器から

20

た光検出器の分割線上を照射するように設置されてい ると光ピームスポットの分布が変化して 2分割された光 検出器間の出力に楚が生じるため、この差を検出するこ ることが好ましい。かかる構成によれば、収差が発生す とで簡単な構成で収蓋を安定して検出できる。

定倒域を、前記復路の光ピームが通過する倒域を前記光 アームの光粒を合む 平田 で2 分割して 母られる 2 しの倒 域の一方の略中央部分の領域とすることができる。かか 【0043】上記第1及び第2の構成において、前記特 る構成によれば、コマ収瓷を検出することができる。

前記特定領域を、前記復路の光ピームの光軸を中心とす る径が異なる2つの同心円で挟まれた倒域を前配光軸を 含む平面で2分割して得られる一方の領域とほぼ一致さ せることができる。かかる構成によれば、球面収差を検 [0044] また、上配第1及び第2の構成において、 出することができる。

国向手段はブレーズ化されたホログラムであることが好 高効率の個向手段とすることができるため、収差の検出 【0045】上記第1及び第2の構成において、前配光 ましい。かかる構成によれば、通常のホログラムに比べ を高感度で行うことができる。

20

回折効率で放射光顔に対し対称な位置に現れる+1 次回 [0046] 上記第2の構成において、前記複数の光検 よれば、光偏向手段としてホログラムを用いた際に同じ **折光とー 1 次回折光とを効率よく受光することができる** て対称に配置されていることが好ましい。 かかる構成に 出手段は、前記放射光顔の近傍に、前記放射光顔に対し ので、効率の良い光学系を形成することができる。

長板とからなり、前記ホログラムにおいて、前記放射光 【0047】上記第2の構成において、前配光偏向手段 は所定の偏光のみを回折させるホログラムと四分の一波 ず、前配復路の光ピームは複数に分割され、異なる方向 に回折することが好ましい。 かかる構成によれば、光学 願から前配情報担体に向かう往路の光ピームは回折せ **采の光利用効率を高めることができる。** 2

【0048】 [第2発用について] 本発明は、球面収差 る。球面収差を補正するには色々な手段がある。ここで の影響を取り除き、多層構成の情報担体の記録・再生を 可能とするために、球面収差を補正する光学装置を設け は、レンメ米の光軸方向の位置を開整して球面収差を補 圧する方法と、対物レンズに入算する光ピームの光学位 相を補正して球面収差を補正する方法とを提供する。

\$

【0049】レンズ町距離を変えるには、マイクロャツ ン、電磁アクチュエータ、ピエゾ繋子、又は超音波モー ク等を使うことができる。 [0050] 対物レンズに入針する光アームの光学位相 が必要である。そのため光ピームの有効随内を微小な假 域に分割し、それぞれの領域ごとに位相遒み又は位相遵 れを補正する。位相補正を行う繋子として例えば液晶紫 を補正するには、光ピームの位相分布を変化させること

化させることを特徴とする。かかる構成によれば、以面。 ム処光手段との間に、前記光ピーム集光手段と一体的に 構成された球面収差補正手段とを有し、前記球面収差補 の周方向に毎しくかつ半径方向に異なる光学的位相を変 収整で発生する光軸を中心とした半径方向の光学位相分 **牧射光顔と、前配放射光顔からの光ビームを前配複数の** 記録情報層のうちの少なくとも1 つの記録情報層上に集 **れずる光アーム低光平吸ひ、色質板射光膜と巨語光アー** 正手段は、前記光ピーム鎮光手段の光軸を中心とした円 布と反対の極性で同じ畳の光学位相を加算することによ り、全体として暗内の光分布は均一となり、球面収差を 打ち消し合って低減させることができる。この結果、散 計基板厚さからかい離した厚さの情報担体であっても、 球面収差補正手段で収差を補正して、配録情報局に対し て球面収差を低減することにより、良好な配録再生特性 が得られる。これにより、基板の厚き酸差で生じる球面 収差が発生していても、複数の記録情報層を有する情報 **担体の一方の面側から、各配録情報層に配録・再生を安** 定して行なうことができる。この結果、大容量の光学情 報記録媒体と、そのための光学情報記録再生装置を実現 2 2 光する光ピーム仏光手段と、前配光ピーム仏光手段と一 できる。この結果、大容量の光学情報記録媒体と、その 【0052】本第2発明の第1の構成に係る光学情報記 除再生装置は、複数の記録情報層と、前記記録情報層間 に挟まれた光学分離層とを有する配録再生可能な情報担 体に情報を記録し、又は記録された情報を再生するため の光学情報記録再生装置であって、光ピームを射出する 放射光源と、前記放射光顔からの光ピームを前記複数の 記録情報層のうちの少なくとも1つの記録情報層上に集 体的に構成された球面収整補正手段とを有することを特 **散とする。かかる構成によれば、散計基板厚さからかい** 雌した厚さの情報担体であっても、球面収差補正手段で ることにより、良好な配録再生特性が得られる。これに 収整を補正して、配録情報層に対して球面収差を低減す より、基板の厚さ段差で生じる球面収差が発生していて も、複数の記録情報層を有する情報担体の一方の面側か ら、各記録情報層に記録・再生を安定して行なうことが

[0057]

[0053] 上記第1の構成において、前記光ピーム線 光手段が2群の凸レンズからなり、前記球面収差補正手 段は前記2群の凸レンズ間の距離を変化させる構成とす ることができる。2群の凸レンズ間の距離を変えると球 面収熱が変化する。従って、この距離を光ディスクの配 するように自動的に顕整することにより最適の記録再生 【0054】また、上記第1の構成において、前記光ビ 収差補正手段は前記2枚の非球面レンズ間の距離を変化 させる構成とすることができる。 高NAの対物レンズを

ための光学情報記録再生装置を実現できる。

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につい て、図面を用いて説明する。

[0058] (実施の形態1) 図1は実施の形態1の収 登後出装置の概略構成図である。

録可能な記録情報層に対して球面収差がもっとも少なく

[0059] 半導体レー扩等の光顔101を出射する光 ゲームはハーフミラー102を通過してコリメートレン **メ103で略平行光に変換され、故面変換器子104を** 透過して対物レンズ105により光ディスク106の甚 板越しに配録再生情報面上に入射する。 30

一ム塩光平段が2枚の非球面レンズからなり、前記球面

を行なうことができる。

り、上記の構成がその場合に該当するが、非球面レンス を用いることで2枚にすることができる。この2枚の非 **球面レンズ間の距離を最適化することで球面収差を最小**

構成するには複数の凸レンズを組み合わせる方法があ

【0060】 記録再生情報面で反射した光ピームは再び 102で反射して、ホログラム109を透過して回折さ れて、信号検出用の光検出器107に入射する。光検出 器107は情報信号、フォーカス信号やトラッキング信 号等の制御信号、及び光ピームの収差を検出するピンダ イオードなどの光検出紫子からなる。これらの検出紫子 は、各倡号検出ごとに単独に構成される場合と、機能を 統合して複数の機能を兼ねる場合とがある。検出された 4、コリメートレンズ103を強過して、ハーフミラー 収差は信号処理回路108で処理され、被面変換案子1 基板を透過し、対物レンズ105、故面変換案子10 04を歴動する。 \$

> [0055]また、上記第1の構成において、前記光ビ **一ム塩光手段が1枚の非球面レンズと1枚の球面レンズ** とからなり、前記球面収差補正手段は前記非球面レンズ と前記球面レンズとの間の距離を変化させる構成とする こともできる。 南NAの対物レンズを構成するには、非

にすることができる。

映面レンスと映面レンズを組み合わせて用いることがで きる。この非球面レンズと球面レンズ間の距離を最適化 [0056] 本第2発明の第2の構成に係る光学情報配 録再生装置は、複数の記録情報層と、前記記録情報層間 に挟まれた光学分離層とを有する配録再生可能な情報担 体に情報を記録し、又は記録された情報を再生するため

することで球面収差を最小にすることができる。

[0061] 波面変換器子104は、例えば以下の方法 を用いることができ、2枚の硝子基板に挟まれた部分に 液晶を封入したものを用いることができる。光ピームが 通過する部分を複数の倒域に分け、各々の領域に独立に **昭圧を印可すると、それぞれ対応する部分の屈折率を変** 化させることができる。この屈折率の変化を利用して故 面の位相を変えることができる。光ピームに収差がある

-9-

20

の光学情報記録再生装置であって、光ピームを射出する

6

[0062] 光学系に収整のない状況では光検出器10 7で収差は検出されず、従って液面変換案子104に変 しかし、収差が発生したときには、収差の種類によりそ 化はなく、単なるガラス平行平板と同等な案子となる。 れぞれ検出信号のでかたが異なる。

[0063] 以下代表的な収整の3例について説明す

[0064] 第1の例として、例えば光ディスタ106 が傾くと、光ピームが光ディスクの基板を通過する際に コマ収差が発生する。このコマ収差を光検出器107で 検出して、コマ収差を打ち消すように波面変換索子10 4を駆動して、収差補正することができる。コマ収差を 補正する波面変換の方式は多分割された液晶で構成され [0065] コマ収差の検出方法を以下に説明する。 る故面変換業子を用いる方法を使うことができる。

【0066】 図2はコマ収差が発生しているときの故面 収差を示している。アパーチャーの中の基準波面 1.1 に 対して、光軸10を境界として、波面の迪み11aと遅 れ116とがある。基準故面11を集光したとき、その て、この進んだ波面又は遅れた波面のみを取り出してフ オーカス状態を検出することでコマ収差の発生状況を知 **坂光点に対して、遊んだ故面11aと遅れた故面11b** が集光する位置はいずれもデフォーカスとなる。従っ ることができる。

[0067] 図3は、コマ収差を検出するための光学系 る光ピームのみを、領域13以外の領域を通過する光ピ うに構成されている。Y軸方向にコマ収差が発生してい の一例を示している。光軸10はX-Y座模系の原点を 通るものとし、Y軸方向にコマ収差が発生する場合を考 える。光ディスクから反射して集光する復路の光ピーム 12において、Y>0の領域の略中央部分13を通過す ームから分離して、2分割された光検出器17a, 17 収差が発生していないときに、光スポット14は、光検 るとき、関域13を通過する光ビームはこれ以外の関域 を通過する光ピームに対して位相が進んでいるか、又は 出器17a, 17bの分割線上に合焦して形成されるよ **遅れている。換言すれば、位相が進んでいるか又は遅れ** 3を設定する。図3の例では、領域13は半円形を倒示 ている光ピームを取り出すことができるように、領域1 bに集光させ、光スポット14を形成させる。ここで、 してあるが、これに限定されず、円形、楕円形、矩形、 円弧形状等であってもよい。

[0068] 図4は、2分割光検出器上の光ピーム14 の形状と形成位置を示している。 [0069] 図4 (A) は領域13を通過する光ピーム

の位相が遅れている場合であり、簸光アームは光検出器 の餃出面より後方に魚光するような光ピームとなる。こ 光検出器17gの出力が光検出器17bの出力より大き のとき、光アームは光弦出路17m囱や通過するのか

ピームとなる。このとき、光検出器17gの出力と光検 [0070]図4 (B) は領域13を通過する光ピーム の位相の進みや遅れがない場合(すなわち、収差がない 場合)であり、該光ピームは光検出器17g,17bの **徴出面上であって、両者の分割線上に集光するような光 出器17bの出力とは同じ大きさとなる。**

[0071] 図4 (C) は領域13を通過する光ピーム の位相が進んでいる場合であり、放光ビームは光検出器 の検出面より前方に集光するような光ビームとなる。こ 光検出器 1 7 a の出力が光検出器 1 7 b の出力より小さ **のとき、光アームは光铵出路1~bgを通過するので、** < 4.5°

【0072】以上より、2分割光検出器17a, 17b のそれぞれの出力信号の差信号を検出することにより、 微小なコマ収差であればコマ収差の量と符号を知るこ

ができる。ある程度以上大きな収差が発生すると、差損 **号が飽和するので、コマ収差の符号は分かっても、コマ** 収差の量を知ることはできなくなる。このような場合に は、光検出器を多分割して信号を演算することでコマ収 **瓷の出を**砌定することができる。 20

[0013] 第2の例として、図1において、例えば光 ディスク106の厚さが異なると光ピームが基板を通過 07で検出して、球面収整を打ち消すように被面変換案 子104を駆動して、収差補正することができる。 球面 収差を補正する波面変換の方式は多分割された液晶で構 する際に球面収差が発生する。この球面収差は検出器」 成される故面変換案子を用いる方式を使うことができ 2

てフォーカス状態を検出することで被面収差の発生状況 を知ることができる。なお、上記とは逆に、光軸10に [0075] 図5は球面収差が発生している波面収差を **一カスとなる。従って、この遅れた波面のみを取り出し** て、遅れた波面21g,21bが集光する位置はデフォ 示している。アパーチャーの中の基準故面21に対し て、光帕10に対称に波面の遅れ21a, 21bがあ 5。基準波面21を集光したとき、その集光点に対し 対称に波面の進みが生じる場合にも波面収差が発生す [0074] 球面収差の検出方法を以下に説明する。

通るものとする。光ディスクから反射して集光する復略 なる2つの同心円で挟まれた領域のうちのY>0の領域 (半リング状領域) 23を通過する光ピームのみを、領 [0076] 図6は、球面収差を検出するための光学系 の一例を示している。光軸10はX-Y座標系の原点を の光ピーム22において、光軸10を中心とする径が異

分割された光検出器17g,17bに狼光させ、光スポ できるように、領域23を散定する。半リング状の領域 板23以外の個域を通過する光アームから分幅して、2 ット24を形成させる。ここで、収差が発生していない ときに、光スポット24は、光検出器17a, 17bの **ームはこれ以外の領域を通過する光ビームに対して位相** が進んでいるか、又は遅れている。換雪すれば、位相が 23の数リングの半径とその半径方向の幅は光ピームの **球面収差が発生しているとき、領域23を通過する光ビ 歯んでいるか又は遅れている光ビームを取り出すことが** 分割線上に合焦して形成されるように構成されている。 按面収差の状態に応じて散定することができる。

【0077】図7は、2分割光検出器上の光ピーム24 の形状と形成位置を示している。

光検出器 17 aの出力が光検出器 17 bの出力より大き 【0078】図7 (A) は領域23を通過する光ピーム の位相が遅れている場合であり、核光ビームは光検出器 **のわぎ、光アームは光核出路17m回を通過するので、** の検出面より後方に集光するような光ビームとなる。

の位相の進みや遅れがない場合(すなわち、収差がない [0079] 図7 (B) は倒城23を通過する光ビーム 場合)であり、眩光ピームは光検出器17g,17bの 検出面上であって、両者の分割線上に集光するような光 ピームとなる。このとき、光検出器17aの出力と光検 **出器175の出力とは同じ大きさとなる。** 【0080】図1 (C) は倒壊23を通過する光ピーム の位相が進んでいる場合であり、放光ビームは光検出器 の検出面より前方に集光するような光ピームとなる。こ 光検出器17mの出力が光検出器17トの出力より小さ のとき、光ピームは光検出器176個を通過するので、

号が飽和するので、球面収差の符号は分かっても、球面 [0081]以上より、2分割光検出器17a, 17b は、光検出器を多分割して信号を位算することで球面収 数小な球面収整であれば球面収差の畳と符号を知ること ができる。ある程度以上大きな収差が発生すると、整信 収整の畳を知ることはできなくなる。このような場合に のそれぞれの出力信号の差信号を検出することにより、 **第の出を**砌定することができる。

04を駆動して、収整補正することができる。非点収差 [0082] 第3の例として、図1において、例えば光 ディスク106の複屈折等で光ピームが基板を通過する 際に非点収差が発生する。この非点収差は検出器107 を補正する波面変換の方式は多分割された液晶で構成さ で検出され、非点収差を打ち消すように波面変換器子1 れる波面変換案子を用いる方式を使うことができる。

特開2000-155979

8

これにより、通常のホログラムに比べ高効率の偏向手段 [0084] 図1において光偏向手段としてのホログラ ム109をブレーズ化されたホログラムとしてもよい。 とすることができる。

分かれた光検出素子であるが、収差を検出する部分も少。 なくとも二分割された光俊出祭子からなり、ホログラム カス信号やトラッキング信号等の制御信号、及び光ピー ムの収差を検出するピンダイオードなどの複数の領域に 109で個向された光ビームが二分割された光铰出紫子 [0085] また、光検出器107は情報信号、フォー の分割線上にかかるように散定されている。

[0086] (実施の形態2) 図8は実施の形態2の収 [0087] 半導体レーが毎の光顔101を出射する光 差検出装置の概略構成図である。

103で略平行光に変換され、故面変機架子104を透 ピームはホログラム109を通過してコリメートレンズ 過して対物レンズ105により光ディスク106の基板 **越しに配録再生情報面上に入射する。**

【0088】 記録再生情報面で反射した光ピームは再び 4、コリメートレンズ103を踏過して、ホログラム1 09で回折され信号検出用の光検出器107, 111に 入射する。光検出器107,111は情報倡号、フォー カス信号やトラッキング信号等の制御信号、及び光ピー は、各信号検出ごとに単独に構成される場合と、機能を 統合して複数の機能を兼ねる場合とがある。検出された 収差は信号処理回路108で処理され波面変換案子10 基板を透過し、対物レンズ105、被面変換器子10 ムの収益を検出する祭子からなる。これらの検出紫子 4を駆動する。

[0089] 光学系に収差のない状況では光検出器10 7, 111で収差は検出されず、従って波面変換素子1 0.4に変化はなく、単なるガラス平行平板と同等な索子 となる。収差が発生したときには、実施の形態1で説明 したと同様の検出方式で検出される。

【0090】本実施に形態によれば、実施の形態1と比 【0091】 (実施の形態3) 図9にコマ収差検出の具 **餃して、よりコンパクトな収差検出装置が得られる。** 本的な方式を示す。

【0092】ホログラム109は複数の領域109a∼ 1094に分割されており各々の領域に対応して光検出 器107a~107hを設ける。すなわち、領域109 a は光検出器 107g, 107hに対応し、関域 109 bは光後出器107a, 107bに対応し、領域109 cは光検出器107e, 107fに対応し、領域109 dは光検出器107c, 107dに対応する。ホログラ ム109の領域分割は、図3で説明した考え方に準じて 行なわれている。このように、光ビームを通過する領域 に応じて複数に分割して偏向させるためには、例えばホ ログラム109の空間周故数(ピッチ)と回折方向とを 9

2

関核ごとに適切に散定することにより可能である。

2

[0083] 非点収差の検出方法は上記のコマ収差、球

面収差の検出方法と同様の考え方に基ろいて行なうこと

[0094]光後出器107は光ピームの東光点近傍に ありいわゆるナイフエッジ法と呼ばれる検出方式が用い

【0095】ファーフィールドトラッキング概差信号の **検出にはホログラムのY>0の部分を通過する光ピーム** とY<0の部分を通過する光ビームの光量差を検出する ことで得られる。即ちファーフィールドトラッキング信

(107d)] - [(107e) + (107f) + (1 TE = [(107a) + (107b) + (107c) +の信号を見ることで検出できる。 07g) + (107h)]

(A) のように繋そ107a、107c、107f、1 収差がないと仮定すると、図10 (B) のように2分割 [0096] 図10にナイフエッジ法でフォーカス検出 をする場合の検出器107上の光ビームによる光スポッ ト(斜線を施した部分)の様子を示す。この場合、コマ フォーカスがずれて、例えば光ディスク106と対物レ 光検出器の分割線上に全ての光ビームは集光している。 ンズ105が互いに近づく方向になる場合、図10

07hの出力が大きくなる。光ディスク106と対物レ 07gの出力が大きくなる。従ってこれらの信号を処理 (C) のように繋子107b、107d、107e、1 することで、フォーカス信号を得ることができる。即ち ンズ105が互いに遠ざかる方向になる場合、図10 フォーカス信号FEは、

FE = [(107c) + (107f)] - [(107f)]d) + (107e)]

の信号を見ることで検出できる。

[0097] 図11にフォーカスが入ったとき (合焦し たとき)の光検出路107上の光ビームによる光スポッ ト(斜線を施した部分)の状態を示す。

4

(B) のように全ての光検出器の出力は略等しく変化し [0098] コマ収差が発生していないとき、図11

[0099] ある極性のコマ収差が発生すると、図11 (A) のように光検出器107aと107gの出力が増 加し、107 bと107 hの出力が減少するが、光検出 器107c、107d、107e、107fの出力は変

特開2000−155979

加し、107aと107gの出力が減少するが、光検出 (C) のように光彼出器107bと107hの出力が増 器107c、107d、107e、107fの出力は変 [0100] 反対極性のコマ収差が発生すると、図11

[0101] 従ってこれらの信号を処理することで、コ マ収差検出の信号を得ることができる。即ちコマ収差C ΜĦ

CM = [(107a) + (107g)] - [(107b) + (107h)

の借号を見ることで検出できる。

[0102] (実施の形態4)図12に球面収差検出の 具体的な方式を示す。

109hに分割されており各々の領域に対応して光検出 器107a~107hを散ける。すなわち、領域109 e 11光後出器 107g, 107hに対応し、倒板 109 f は光検出器107a, 107bに対応し、領域109 B は光検出器107c, 107dに対応し、領域109 **【0103】ホログラム109は複数の領域109e~** hは光検出器107e, 107fに対応する。ホログラ 行なわれている。このように、光ピームを通過する領域 に応じて複数に分割して偏向させるためには、例えばホ ログラム109の空間周波数(ピッチ)と回折方向とを ム109の領域分割は、図6で説明した考え方に準じて 関域ごとに適切に設定することにより可能である。 22

fと質咳109g, 107hとの間で位相観差がもっと ると球面収差を検出することができる。球面収差はX軸 **検出用ホログラム109の上では領域109e, 109** も大きくなる。従ってこれらの2寅城をそれぞれ検出す やY軸に関して対称な収差であるから領域109eと領 も可能である。同じく倒坂1091と領坂109g, 1 [0105] 図13にフォーカスが入ったときの光検出 域109g,109hとの粗み合わせから検出すること 路107上の光ピームによる光スポット(⊈様か指した 【0104】球面収差が発生していると仮定したとき、 09 h との組み合わせから検出することも可能である。 部分)の状態を示す。

(B) のように全ての光検出器の出力は略等しく変化し [0106] 球面収差が発生していないとき、図13

[0107] ある極性の球面収差が発生すると、図13 (A) のように図12のホログラム109g, 109h を通過する光ピームの焦点が光検出器 1 0 7 の後方に集 光する。その結果、光検出器107aと107hの出力 が増加し、光検出器1076と107gの出力が減少す るが、光検出器107c、107d、107e、107 「の出力は変化しない。 [0108] 反対極性の球面収差が発生すると、図13 (C) のように図12のホログラム109g, 109h を通過する光ビームの焦点が光検出器107の前方に集

191

20

光する。その結果、光検出器107bと107gの出力 タタ増加し、光検出器107aと107hの出力が減少す るが、光検出器107c、107d、107e、107

fの出力は変化しない。

面収差検出の信号を得ることができる。即ち球面収差8 SA = [(107a) + (107h)] - [(107[0109] 従ってこれらの信号を処理することで、

の信号を見ることで検出できる。 b) + (107g)

とY<0の部分を通過する光ピームの光盘差を検出する [0110] ファーフィールドトラッキング観差信号の **検出にはホログラムのY>0の部分を通過する光ピーム** ことで得られる。即ちファーフィールドトラッキング信 TE = [(107a) + (107b) + (107e) +(107f)] - [(107c) + (107d) + (1 07g) + (107h)] [0111] (実施の形態5) 本発明の原理を応用して 非点収盤の検出を行うことができる。図14に非点収差 検出の具体的な方式を示す。

の信号を見ることで検出できる。

板に対応して光検出器110a~110m (1101は 10i, 110j, 110k, 110mに対応し、領域 10 fに対応し、領域109mは光後出器110g, 1 【0112】ホログラム109は複数の倒壊109i∼ 109m (1091は久番) に分割されており各々の領 10 dに対応し、領域109kは光検出器110e, 1 10 hに対応する。ホログラム109の領域分割は、以 欠番)を設ける。すなわち、領域109;は光検出器1 109jは光検出器110a, 110b, 110c, 1 Fのように行なっている。まず、光軸を中心とする径が 異なる2つの同心円で挟まれた領域(リング状領域)

と、それ以外の領域とに分割する。前者のリング状領域 をさらにX軸及びY軸により4分割し、対向する領域同 士を1組として、2組の後出領域1091,109jと する。また、後者の倒域をY>0の倒域とY<0の領域 に分割し、それぞれ109k、109mとする。このよ うに、光ピームを通過する関域に応じて複数に分割して 偏向させるためには、例えばホログラム109の空間周 **数数 (ピッチ) と回折方向とを領域ごとに適切に設定す** ることにより可能である。

の値となる。従ってこれらの3領域をそれぞれ検出する **憞出用ホログラム109の上では領域109;と領域1** 09kと領域109mとの間の位相観差はそれらの中間 09jとの間で位相観差がもっとも大きくなり、寅城1 [0113] 非点収差が発生していると仮定したとき、 と非点収差を検出することができる。 [0114] 図15にフォーカスが入ったときの光検出 器110上の光ピームによる光スポット (斜線を施した

特開2000-155979

9

(B) のように全ての光検出器110の出力は略等しく [0115] 非点収差が発生していないとき、図15 部分)の状態を示す。

グラム109jを通過する光ビームの焦点が光検出器1ま 10の前方に集光する。その結果、光検出器110 a、 [0116] ある極性の非点収差が発生すると、図15 (A) のように図14のホログラム109;を通過する 1104、110j、110kの出力が増加し、光検菌 少する。光検出器110e、110f、110g、11 光アームの焦点が光検出器110の後方に集光し、ホロ 器110b、110c、110i、110mの出力が減 0 hの出力は変化しない。 9

器110 b、110 c、110i、110mの出力が増 [0117] 反対極性の非点収差が発生すると、図15 (C) のように図14のホログラム109jを通過する 光ピームの焦点が光検出器110の後方に集光し、ホロ グラム109iを通過する光ビームの焦点が光検出器1 1104、110j、110kの出力が減少し、光検出 加する。光検出器110e、110f、110g、11 10の前方に集光する。その結果、光検出器110a、 0 hの出力は変化しない。

[0118] 従ってこれらの信号を処理することで、非 点収差検出の信号を得ることができる。即ち非点収差A

AS = [(110a) + (110d) + (110j) +(110k)] - [(110b) + (110c) + (110i) + (110m)]

の信号を見ることで検出できる。

の光を利用した例について述べてある。プレーズ化した のまま収差検出装置を形成できる。ブレーズ化したホロ グラムを用いることにより、光検出器の受光量が増える とができる。このときには+1次と-1次の回折光が干 光検出器の簡略化のため+1次回折光又は-1次回折光 ホログラムを用いることもでき、その場合この形態でそ ズ化しないホログラムの場合も当然上配方式を用いるこ [0120]また、製麺の形態2(図8)において、ホ ので、苗感度の収差検出を行なうことができる。ブレー **夢しないように光検出器を散計することが必要である。** [0119] 以上のホログラムを使った各実施形態は、 8 Ş

ログラム109としてブレーズ化しないホログラムを用 に、+1次回折光と-1次回折光を受光できるように光 できる。このような構成とすれば、一方の光検出器のみ 1.1の両方で上記の収差検出を行なう構成とすることも で収差検出する場合にい比べて、受光する光量が2倍に 検出器107,111を設置して、光検出器107,1 なり、高S/N比の収整検出信号を得ることができる。 [0121] あるいは、実施の形態2 (図8) におい いた場合、光顔101の両側近傍の略対称となる位置

て、ホログラム109として協光のみを回折させる協光

20

20 ホログラムを用い、これと4分の1故長板とで光偏向手 04と対物レンメ105の間に散置する。 偏光放射光源 101から出射した光ピームは偏光ホログラム109を 5を再度通過することで往路の光ビームの偏光方向と垂 光頭101として偏光を射出する放射光源を用い、射出 された個光が透過する方向に個光ホログラム109を設 透過し、4分の1嵌長板115で円偏光となる。 ディス **道方向に偏光した光アームとなる。この光アームは値光** 対称となる位置に設置されている。収差検出は、光検出 **ク106で反射した円偏光ピームは4分の1波長板11** ホログラム109に入射するとほとんどの光ゲームが回 光後出器107,111は、光頭101の両側近傍の略 器107,111の両方からの信号を用いて行なう。こ のように、偏光ホログラムと4分の1故長板とを用いる ことで、光検出器に入射する光ピームの利用効率を向上 させることができ、高いS/N比の収差検出信号を得る 置する。また、4分の1故長板115を被面変機架子1 段を構成してもよい。すなわち、図16に示すように、 折されて光検出器107,111に入射する。ここで、 ことができる。

出器の応答速度を速くできれば、二分割と同じ方向に複 数に分割した光検出器を用いてより特度の高い収差検出 からも明らかなように、収差が発生すると光検出器上の ことになる。複数の光検出器から出力される信号を処理 をして、収差補正装置(波面変換案子104)をアナロ 【0122】また、上記の各実施形態では二分割の光検 出器を用いて高速に収差検出する方法を述べたが、光検 を行うことができる。図10、図11、図13、図15 た光俊田器に出力が出るほど大きな収差が発生している グ質で段階的に制御駆動して、より精度の高い収差補正 晶は印加される低圧に略比例して屈折率を変化させるこ 光分布は大きく広がる。この拡がりの大きさは、収差の 大きさに比例する。従って光ピーム光軸の中心から離れ を行うことも可能である。収差補正装置に用いられる液 とができる為、アナログ値で段階的に制御する装置とし

40 ラッキング方式、3ピームトラッキング方式等をそれほ [0124] 次に、上記の収瓷検出装置を光学情報記録 【0123】また、上配の実施形態ではトラッキング方 式としてファーフィールドトラッキング方式を用いた場 合のみを説明したが、通常使用されている位相差検出ト ど難しくない設計で組み合わせることも可能である。

て遊している。

[0125] (奥福の形態も) 図17は第6の奥梅の形 腹に係る光学情報記録装置の構成の概略を示す。 再生装置に応用した実施形態を説明する。

らなる対物レンズ205を透過し、第1の記録可能な記 [0126] 図17において、半導体レーザ201を出 行光に変換され、2枚の非球面レンズ203,204か 除情報層206と第2の記録可能な記録情報層208と だする 光アーム202は コリメートワンメ220 で隔日

両記録情報層の間にある光学分離層207とからなる情 とができる距離調整機構210がある。本実施の形態で 2枚の非球面レンズ203,204の間の距離は長くな 報担体209に入射する。2枚の非球面レンズ203と はピエゾ紫子を用いており、塩圧を高く印加することで 204の間の距離は短くなる。対物レンズ205で収束 された光ピームが第1の記録可能な記録情報層206上 して球面収差を補正する。対物レンズ205で収束され た光アームが第2の記録可能な記録情報層208上に集 して2枚の非球面レンズ203,204間の距離を短く 光するときには、ピエゾ漿子に印加する乾圧を高くして 2枚の非球面レンズ203,204間の距離を長くして し球面収差を低減することで、良好な記録再生特性が得 2 0 4の間には両非球面レンズ間の距離を変化させるこ に集光するときには、ピエノ森子に印加する電圧を低く **隊面収差を補正する。かかる方法により配除情報瘤に対** り、電圧を低くすることで2枚の非球面レンズ203, 5h5.

[0127] 第6の実施形態において、ピエグ衆子の代 ともできる。また、ピエソ寮子の代わりに超音波で駆動 わりに電磁駆動のアクチュエータやモータを使用するこ

[0128] また、2枚の非球面レンズ203,204 を用いる代わりに2つの凸レンズ群、又は1枚の非球面 アンズと1枚の球間レンズとを用いることもできる。 されるアクチュエータを使用することもできる。

[0129] (実施の形態7) 図18は第7の実施の形 **街に係る光学情報記録装置の構成の概略を示す。**

らなる対物レンズ2.05を透過し、第1の記録可能な記 [0130] 図18において、半導体レーザ201を出 行光に変換され、2枚の非球面レンズ203,204か 両記録情報層の間にある光学分離層207とからなる情 **計する光アーム202はコリメートワンズ220で略平** 報担体209に入射する。対物レンズ205と半導体レ 除情報局206と第2の記録可能な記録情報層208と 一步201との間には、対物レンズ205の光軸を中心 とした円の周方向に等しくかつ半径方向に異なる光学的 位相を変化させることのできる球面収差補正素子230 が対物レンズ205と一体的に配阻されている。

【0131】 基材の厚さ製瓷により光軸を中心として点 対称な位相観差が発生するので、球面収差で発生する半 径方向に異なる光学位相と反対の極性で同じ盘の光学位 相を加算することにより、記録情報層に集光する光ピー ムの球面収差を打ち消し合わせることができる。

[0132] 本実施の形態では球面収差補正素子230 は光軸を中心とする同心円により半径方向に3~7個の 複数の関域に分割された液晶森子であり、発生した球面 収差の畳に応じて複数の領域に印加する配圧を制御して [0133] 本実施の形態において、2枚の非球面レン ズ203,204を用いる代わりに2つの凸レンズ群、

体限2000-155979

2

体的に表される構成に限定されるものではなく色々なバ

ノエーションが想定できる。

[0144]

又は1枚の非球面レンズと1枚の球面レンズとを用いる て、球面収差の検出にはホログラムを用いた球面収差の 検出方式を使うことができる。図19を用いて光ディス [0134] (奥簡の形態8) 奥楠の形態6, 7におい こともできる。

クの球面収差を検出する方法を述べる。

対物レンズ205を透過し、第1の記録可能な記録情報 する光アーム202はコリメートワンメ220で結甲行 層206と第2の記録可能な記録情報圏208と両記録 情報層の間にある光学分離局207とからなる情報担体 機構210がある。 距離調整機構210として本実施の 【0135】図19において半導体レーザ201を出対 光とされ、2枚の非球面レンズ203,204からなる 209に入射する。2枚の非球面レンズ203と204 の間には両非球菌レンズ間の距離を一定にする距離関盤 形態ではピエン数子を用いている。

情報担体 (ディスク) や基材厚の異なる情報担体 (ディー

スク)の再生が可能となる。また、情報担体の製造が客 [0145]また、本第2発明によれば、股計基板厚さ 正手段で収差を補正して、記録情報層に対して球面収差 る。これにより、基板の厚さ靱套で生じる球面収差が発 生していても、複数の配録情報届を有する情報担体の一 方の面側から、各記録情報圏に記録・再生を安定して行 なうことができる。この結果、大容皿の光学情報記録媒

易となる。

5。よって、従来困難であった、大きな面ぶれを有する。

「発明の効果」本第1発明によれば、光学系の収差をリ

アルタイムもしくはリアルタイムに近い時間で検出する ことができる。従って、検出結果に基づいて収差補正點 子を駆動すれば、光学系の収差を低減させることができ からかい雌した厚さの情報担体であっても、映画収差補 *

を低減することにより、良好な配録再生特性が得られ

借号増幅処理回路308で処理されピエゾ茶子210を 駆動する。検出信号に応じて電圧を高く印加することで 透過して光検出器307に入射する。検出された信号は [0136] ディスクから反射した光ピームはハーフミ ラー302で反射され収差検出用のホログラム309を 2枚の非球面レンズ203と204の間の距離は長くな り、電圧を低くすることで2枚の非球面レンズ203と 204の間の距離は短くなる。

第1の記録可能な記録情報圈206上に集光するときに 【0131】対物レンメ205で収取された光ドームが は、球面収差後出信号は検出され、ピエゾ案子210に 印加する処圧を低くして2枚の非球面レンズ間の距離を 短くして球面収整を補正する。 [0138] 対物ワンズ205で収取された光アームが 第2の記録可能な記録情報图208上に集光するときに は、球面収整検出信号は上記と逆の極性で検出され、ピ エゾ繋子210に印加する電圧を大きくして2枚の非珠 面レンズ間の距離を長くして球面収差を補正する。

[0139] 球面収差検出の具体的な方式は、上配の図 5~図7又は実施の形態4で説明した方式を使用するこ

又は1枚の非球面レンズと1枚の球面レンズとを用いる 【0140】本実施の形態において、2枚の非球面レン ズ203,204を用いる代わりに2つの凸レンズ群 こともできる。

[0141] 本実施の形態では、実施の形態6の光学情 報記録装置に球面収差検出装置を組み合わせた例を説明 したが、実施の形態7の光学情報配録装置に球面収差検 出装置を組み合わせることもできる。

が、同様に図2の構成を有する球面収差検出装置を組み [0142]また、本実施の形態では、図1の構成を有 する球面収差検出装置を組み合わせる場合を説明した 合わせることもできる。

[図2] コマ収差が発生しているときの波面収差を示し [図3] コマ収差を検出するための光学系の一例を示し た粧や図

【図1】本発明の実施の形態1の収差検出装置の概略構

区谷谷

体と、そのための光学情報記録再生装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

た類略指別図

[図4] 図3の2分割光検出器上に形成される光ピーム [図5] 球面収差が発生しているときの被面収差を示し スポットの形状と形成位置を示した説明図

[図6] 球面収差を検出するための光学系の一例を示し た数秒図

【図7】図6の2分割光検出器上に形成される光ピーム **九概略構成図**

【図8】本発明の実施の形態2の収差検出装置の概略構 スポットの形状と形成位置を示した説明図

【図9】本発明の実施の形態3のコマ収差の検出原理を

の図9の光検出器上の光ピームスポットの形成状態を示 【図10】ナイフエッジ缶でフォーカス検出をする場合 示す構成図 \$

【図11】コマ収差発生時の図9の光検出器上の光ビー した説明図

【図12】本発明の実施の形態4の珠面収差の検出原理 ムスポットの形成状態を示した説明図

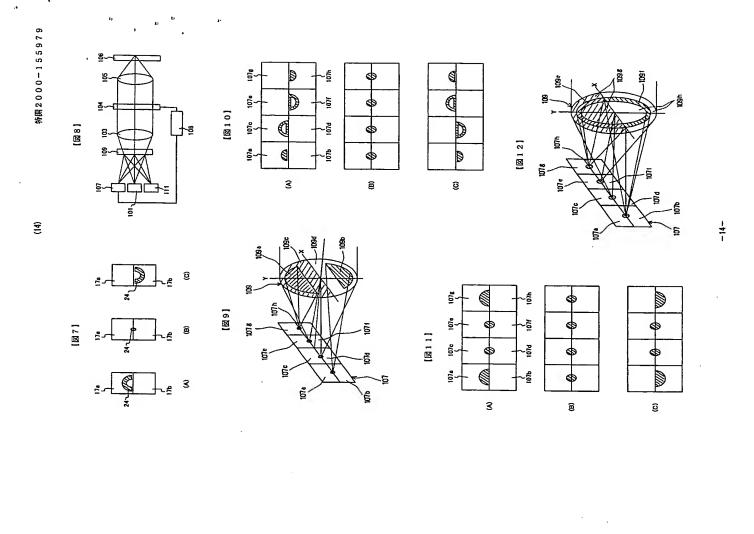
|図13| 球面収差発生時の図12の光検出器上の光ビ **ームスポットの形成状態を示した説明図**

【図14】本発明の実施の形態5の非点収差の検出原理 を示す構成図

z

20

[0143]以上に説明した本発明は、図面によって具



[<u>8</u>3]

ğ-

ਠੂ∼

特限2000-155979

3

108 収差の信号処理回路

【図15】非点収差発生時の図14の光検出器上の光ビ

ームスポットの形成状態を示した説明図

ホログラム

光検出器

111 109 1 1 5 202 203 202

4分の1被長板

半導体ワーデ

201

【図17】本発明の実施の形態もに係る光学情報記録装

限の概略構成図

【図18】本発明の実施の形態7に係る光学情報記録装 [図19] 本発明の実施の形態8に係る光学情報記録装

[図16] 本発明の収差検出装置の別の構成例を示した

第1のレンメ 第2のレンズ

204

光アーム

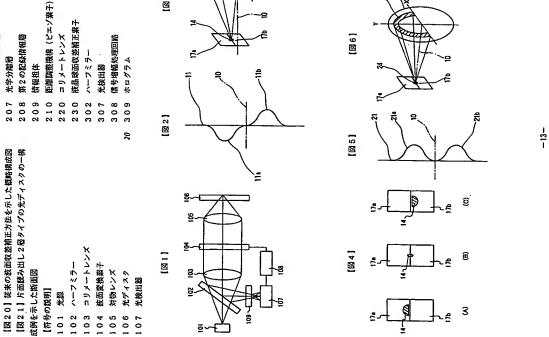
206 第1の記録情報圏

9

間の概略権成図 置の概略構成図

【符号の説明】 101 光碩

対物アンメ



[図6]

3

<u>(8</u>

9

3

<u>@</u>

9

-91-

-15-